

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

009704113 **Image available**

WPI Acc No: 93-397666/199350

XRAM Acc No: C93-176912

XRPX Acc No: N93-307436

Flexible sheet for image forming - has 1st marginal end areas overlapped on 2nd marginal end area and mutually fixed at overlapped part to have common flat face to reduce stress on image

Patent Assignee: XEROX CORP (XERO)

Inventor: DOMM E A; HWANG S S; MAMMINO J; MISHRA S

Number of Countries: 002 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 5269849	A	19931019	JP 92354994	A	19921217	B29C-065/00	199350 B
US 5552005	A	19960903	US 91815086	A	19911227	B29C-065/00	199641

Priority Applications (No Type Date): US 91815086 A 19911227

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 5269849	A		15			
US 5552005	A		19			

Abstract (Basic): JP 5269849 A

Flexible sheet for forming image is claimed. It has a 1st marginal end area and 2nd marginal end area overlapped on the 1st marginal end area. The 2nd area is to define the overlapped area. Both areas are mutually fixed at the overlapped part and both areas have a common flat face at the overlapped part to minimise the concn. of the stress on the flexible image forming sheet.

A 1st marginal end are and 2nd marginal end area of a flexible sheet (10) are mutually fixed at an overlapped area (156) and the surface of a non-overlapped part (158) and overlapped part (156) have a common flat face.

USE/ADVANTAGE - For providing a flexible sheet for forming an image; the sheet has a seam but any seam defect is hardly detectable. (Reissue of the entry advised in week 9346 based on complete specification)

Dwg.12/12

Title Terms: FLEXIBLE; SHEET; IMAGE; FORMING; MARGIN; END; AREA; OVERLAP; MARGIN; END; AREA; MUTUAL; FIX; OVERLAP; PART; COMMON; FLAT; FACE; REDUCE ; STRESS; IMAGE

Derwent Class: A89; G08; P84; S06

International Patent Class (Additional): B29C-065/08; G03G-021/00

File Segment: CPI; EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-269849

(43) 公開日 平成5年(1993)10月19日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 65/00		6122-4F		
G 0 3 G 21/00	1 1 8			
// B 2 9 C 65/08		6122-4F		

審査請求 未請求 請求項の数1 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平4-354994

(22) 出願日 平成4年(1992)12月17日

(31) 優先権主張番号 8 1 5 0 8 6

(32) 優先日 1991年12月27日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000798

ゼロックス コーポレーション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14644

ロチェスター ゼロックス スクエア

(番地なし)

(72) 発明者 ジョセフ マミーノ

アメリカ合衆国 14526 ニューヨーク州

ベンフィールド ベラ ドライブ 59

(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

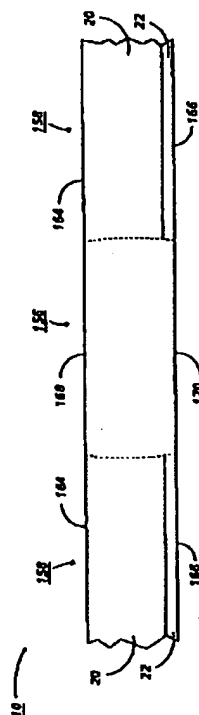
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可撓性画像形成用シート

(57) 【要約】

【目的】 継目欠陥が殆ど探知できない程の改良された継目を有し、電子写真結像装置の中でローラーに沿って循環する際の動的曲げに起因する応力集中を最小限化した、可撓性画像形成シートを得る。

【構成】 第一の縁端領域と、オーバーラップ領域156を限定するために、それと重なる第二の縁端領域とを有し、第一の縁端領域と第二の縁端領域はオーバーラップ部分156でお互いに固定され、第一の縁端領域と第二の縁端領域は、可撓性画像形成シート10上の応力集中を最小限にするため、オーバーラップ部分156において非オーバーラップ部分158の表面と実質的に共平面であることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一の縁端領域と、

オーバーラップ領域を限定するために、第一の縁端領域に重なる第二の縁端領域とを有し、

第一の縁端領域と第二の縁端領域はオーバーラップ部分で互いに固定され、第一の縁端領域と第二の縁端領域は、可撓性画像形成シート上の応力集中を最小限にするため、オーバーラップ部分において実質的に共平面であることを特徴とする可撓性画像形成用シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、可撓性部材に関し、詳しくは、継ぎ目欠陥が殆ど探知できない程度の、改良された、継目を有する画像形成用（イメージング）可撓性部材に関する。

【0002】

【従来の技術】 米国特許第4,758,486号には、両端が超音波接合法により結合されているエンドレスベルト光伝導体が記載されている。オーバーコーティング層が結合端上に形成されている。樹脂層が結合部を補強するため、結合部に沿って形成されている。

【0003】 米国特許第4,648,931号には、熱結合によって二軸延伸ポリマーフィルム内にビードシール（bead seal）を形成する方法が記載されている。該方法は複数のウェブ層と一緒にシーリング領域内でプレスし、プレスされたウェブの選択された部分をプラスチックの結合温度以上で加熱する一方、それに隣接するウェブ部分を該温度以下に保つことから成っている。加熱されたウェブ部分は、隣接するウェブ部分をプレスする表面よりかなり低い表面摩擦を有する。隣接部分は運動を抑制されているが、ウェブの加熱部分の層は、加熱中収縮に対して物理的に抑制されず、予め方向付けられた分子配列に収縮して戻ることができる。空気遮断ビードシールはこのようにしてウェブ層の間に形成される。

【0004】 米国特許第4,430,146号にはベルト継ぎ方法と装置が記載されている。該装置はプラテン加熱アセンブリが各々搭載される一対の縦棒を備えている。一方の棒はクランピング装置上に軸的に支持され、他方の棒は、様々な間隔に平行関係で向い合うように、プラテンを有する棒が回転可能になるようなやり方で、クランピング装置へ取りはずし可能に接続されている。該装置はベルトの両端の結合を果たすため、従来必要とされた補足的な液体熱可塑性プラスチック材の使用を除去した新しいベルト接合法を容易にするものである。この方法によれば、各々の熱可塑性プラスチック材料と共に熔融された接合端を持った新しいベルト接合が提供される。

【0005】 米国特許第4,883,742号には熱可塑的に処理された感光層の端及び／又は側面領域の結合について記載されている。感光層の端及び／又は側面部分は、端

及び／又は側面部分の間の気泡や空気空洞を避けるため重ねられている。次に、重ねられた部分は該部分をしっかりと結合するため加圧下で加熱される。結合された感光層はその後処理され、平滑化されて所定寸法に成形される。

【0006】 米国特許第4,410,575号には、お互いに1種又は2種の織布の両端部分を、該両端部分の間に挿入された接着テープと共に重ねることによって、織布を溶着する方法が記載されている。該方法には、織布をお互いに重ね熔融するために、少なくとも1つ以上の重ねられた端部分をプレスし、接着テープの挿入部分を熔融することにより高周波処理及び／又は加熱処理を適用する方法が含まれる。該テープの少なくとも片側の縁端領域が、加熱処理及び高周波処理が適用される時に、吸収される力により変形される端部の縁を越えて外側まで伸長する。該織布はどのような繊維あるいは天然繊維から成るものであってもよい。

【0007】 米国特許第5,021,109号には、可撓性ベルトを形成するための多層シートの製造方法が記載されている。高分子材料の管状スリーブは、少なくとも明白なガラス転移温度まで加熱される。管状スリーブはマンドレル回りに設置され、一層以上の層で処理される。該スリーブは再加熱され、マンドレルから外される。予め決められた内周を持った継目のないベルトが形成される。

【0008】 米国特許第3,493,448号には、溶接（溶着）される先端をサンドブラストし、共に熔融されるべき熔融先端を冷却する工程を含む超音波溶着装置により写真フィルムを接合する方法が記載されている。

【0009】 米国特許第4,968,369号と米国特許第4,878,985号にはベルトを製造する装置と方法が各々記載されており、該装置内では先端エッジと後端エッジが重ねられ、それによって形成された結合部からゆるやかに吊されたウェブ部分のループが形成される。ウェブは切り取られ、傷のない先端エッジが形成される。超音波ホーンと変換器装置を備えた超音波ベルト溶着ステーションが、ベルトの製造に使用される。

【0010】 米国特許第4,838,964号にはベルトを製造する方法が記載されており、該方法では、先端エッジと後端エッジが重ねられ、それによって形成された結合部から緩やかに吊されたウェブ部分のループが形成される。ウェブは切り取られ、傷のない先端エッジが形成される。超音波ホーンと変換器装置を備えた超音波ベルト溶着ステーションが、ベルトの製造に使用される。

【0011】 米国特許第4,937,117号には、第一のエッジが第二の平行したエッジに結合されて継目を形成した、実質的に方形のシートから製造された可撓性ベルトが記載されている。ベルトの接合継目の先端のフラッシング（flashing）は、望ましい長さ形状にカットすることができる切断装置によって取り除かれる。

【0012】 米国特許第4,959,109号には、2つの回転

3

可能なマンドレルとラッピング・ステーションを備えた単一ベルトを製造するための方法と装置が記載されている。ウェブは各回転可能なマンドレルのまわりに巻付けられ、そこでウェブは後端エッジを形成するため切断される。ラッピング・ステーションはウェブの先端エッジを重ねて、縫目のあるベルトを形成する。

【0013】米国特許第4,532,166号には、接合ウェブとウェブを形成する方法が記載されている。ウェブは、第一のエッジを持ったウェブが提供される方法により形成される。少なくとも一つの開口部が少なくとも第一のエッジに形成される。第一のエッジはその後第二のエッジの露出面に重ねられる。少なくとも開口部に隣接した接触面部分の温度を上昇させるために、超音波接合が使用される。第二のエッジからの熱可塑性材料が少なくとも部分的に開口部を埋め、それによって第一のエッジを第二のエッジに結合させる。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の可撓性画像形成シートは、第一の縁端領域と、オーバーラップ領域を限定するために、第一の縁端領域に重なる第二の縁端領域とを有し、第一の縁端領域と第二の縁端領域はオーバーラップ部分で互いに固定され、第一の縁端領域と第二の縁端領域は、可撓性画像形成シート上の応力集中を最小限にするため、オーバーラップ部分において実質的に共平面であることを特徴とする。

【0015】本発明の一つの態様によれば、重ね合わせられ、結合され、成形される工程を含む可撓性画像形成シートを製造する方法が提供される。重ね合わせ工程では、可撓性画像形成シートの第一の縁端領域と第二の縁端領域が重ねられ、重ね合わせ部分と非重ね合わせ部分が形成される。結合工程では、シートの第一の縁端領域と第二の縁端領域が重ね合わせ部分において互いに結合される。成形工程では、重ね合わせ部分と非重ね合わせ部分の表面と実質的に共平面をなす、ほぼ平らな表面（プレーナ表面）を形成するよう形成される。

【0016】

【実施例】図1では、第二の縁端領域14に重なり、重ね合わせ部分を形成する第一の縁端（marginal end）領域12を持った可撓性部材が示されている。可撓性部材10は第一の外面あるいは外側、例えば上面16とそれに向かい合った第二の外面、例えば底面18を持っている。重ね合わせ部分では、第一の縁端領域12の可撓性部材10の底面18は、第二の縁端領域14の可撓性部材10の上面16と当接している。

【0017】可撓性部材10は電子写真画像形成装置内で利用でき、単一のフィルム基板部材であってもよいし、画像形成材料、イオノグラフ材料、あるいは誘電材料からなる1種以上の付加層と結合されるフィルム基板層を持った部材であってもよい。それに加えて、広範囲の被覆剤あるいは特別な塗布材料が可撓性部材10の1

4

つ以上の層の表面に適用されてもよい。このように、可撓性部材は画像形成部材、中間転写部材（トナー転写部材）、イオノグラフ部材、誘電体部材、あるいは広範囲の被覆剤または特別な塗布層を含む他の部材の形であってもよい。画像形成部材の重要性の故に、また可撓性部材10についての議論をしやすくするために、可撓性部材10が最終的に画像形成部材を形成することを念頭において以下の記述をした。しかしながら、本発明の用途は広範囲に存在する可撓性部材10の各々に関係し、説明の範囲はこれら全ての可撓性部材を含むよう充分広くなるよう意図した。

【0018】可撓性部材10には多種類の層が含まれる。多くの最近の可撓性部材に見受けられる共通の層には、電荷移送層、バインダー生成層（binder generator layer）、接着層、遮断（ブロッキング）層や導電性下地（接地）層などが含まれる。最近の精巧なマシンで多層画像形成部材を使用するのが普通になっているので、多層の可撓性部材10を図1に示している。可撓性部材10の層は望ましい機械特性を持った数多くのふさわしい材料から構成される。層の種類とその特性の実例は、米国特許第4,786,570号、同第4,937,117号、同第5,021,309号などに記載されており、その一部関連する部分をここに参考として取り上げた。例証された多層可撓性部材10には、以後PET 20と称される、例示されている二軸延伸ポリエチレンテレフタレート層（高分子層を形成する熱可塑性フィルム）などのふさわしい材質の基板層及び、以後ACBC 22と称される、例示されているカール防止バックコート層などの被覆層が含まれる。好ましくは、基板層の厚さは25ミクロンから150ミクロンの範囲にあり、被覆層の厚さは1ミクロンから100ミクロンの範囲にあるのが良い。

【0019】本発明に従った可撓性シートの製造方法は、可撓性部材の形状の輪郭（shape profile）を変えて、そこにかかる応力を最小にすることを企図している。可撓性部材の形状の輪郭を変える努力は、その厚さと層の量に相関する傾向があるので、層の厚さ及び／又は数を制限することは可撓性部材10の製造を容易にするのに有利であるかもしれない。しかしながら、本発明の方法は広い範囲の厚さと多層を持った可撓性部材10に充分利用できる。所望であれば、多少の困難さはあるが、1つか2つの層を結合し、その後結合された可撓性部材10に付加的な層を被覆してもよい。例えば、可撓性部材10がまず結合され、ベルトかスリーブに形造られた1枚のフィルム基板シートであってもよい。結合と成形に引き続いて、フィルム形成性バインダー層が可撓性部材上に形成されてもよい。このように、可撓性部材10は光導電性層や、イオノグラフ層、誘電層、あるいは他の被覆層から成る層の1つで引続き被覆されてもよい。

【0020】本発明の例証となる実施例では、二層の可

5

撓性部材10の緑端領域12と14が結合されて連続部材を形成している。一旦連続部材に結合された後、可撓性部材10（図示されず、これ以上記述されないが）は、引き続いて、前記の層の1つで被覆される。緑端領域12と14は、接着剤で固着する、テープで接着する、ホチキス針で止める、加圧・加熱融着する等のそれぞれふさわしい方法で結合することができる。好ましくは、緑端領域12と14を加熱及び加圧して結着してオーバーラップ部分内に継目を作り、ベルト、スリーブ、シリンダーなどの連続可撓性部材10を形成するのが良い。その後、適当な被覆剤を連続可撓性部材10に付着すれば、例えば、光導電性ベルトなどを形成することができる。

【0021】1つのふさわしい加熱・加圧結合方法に超音波溶接（接合）があり、該方法においては、可撓性部材10は1層以上の層の重ね結合超音波溶接（ultrasonic welding）によって連続ベルトを形成することができる。超音波シーム溶接方法においては、オーバーラップ部分に適用される超音波エネルギーが、緑端領域12と14が結合されるまで、可撓性部材10の適切な層を溶かすために用いられる。

【0022】前記の如く配置された超音波溶接装置24が図2に示されている。装置24には、その上部に添えられた変換器（トランスデューサ）アセンブリ28によりその縦軸に沿って振動するようになっている超音波ホーン26が付いている。ソレノイド30が変換器アセンブリ28の上に取り付けられており、超音波ホーン26と変換器アセンブリ28を垂直方向に延出させたり引っ込めたりするようになっている。図1の可撓性部材10の緑端領域12と14の重ね合わせにより形成されるオーバーラップ部分（図2には図示されていない）は、金床32の上面により支持され、超音波ホーン26の軌道の下方の位置に、溝34、36、38、40の平行した列からの吸引により保持されている。金床32は、吸引圧の調節を容易にするため、好ましくは圧搾空気供給源を含んでいるか、または接続されているのがよい。超音波ホーン26と変換器アセンブリ28は、実質的に水平に往復する往復台42のヒンジ接続された上半部分に取り付けられたソレノイド30の下端から伸びている、垂直方向に往復するシャフト（図示せず）の低端によって支えられている。往復台42のヒンジ接続された下半部分の片側は、1対の枕状（ピロー）ブロック44から吊されており、このブロックは水平棒46上をスライドする。往復台42の他方の側は、水平棒50の外表面上を回転する1対のカム従動子（フォロワー）48から吊されている。回転可能な親ネジ52は水平に往復する往復台42を往復台42に固定された球形ネジ54を通して駆動する。水平棒46と50は、親ネジ52と共に、フレームアセンブリ（図示せず）によって各々の端に固定される。親ネジ52は、やはりフレーム組立部品により

6

支持されている電気モーター（図示せず）によって駆動されるベルトによって回転される。

【0023】アラインメントピン（図示せず）はフレームアセンブリに取り付けられている。金床32がオーバーラップ部分の溶接のための位置にを割り出す時、アラインメントピンが金床32の自由端にあるアラインメントピン受け入れホールに嵌まり込むようになっている。調節可能な止めネジ（図示せず）が往復台42のヒンジ接続された下半部分から上方に伸びて、超音波ホーン26の底と金床32の上部との間に所定の間隔を維持できるように、位置づけられている。調節可能なネジはオーバーラップ部分上の圧力を均一にするためにも使用される。調節可能な止めネジの先端は、往復台42のヒンジ接続された上半部分の底で止まる。往復台42のヒンジ接続された半分に分かれた上下部は、ヒンジ（図示せず）によって結合されている。ヒンジは、溶接中にオーバーラップ部分に起こる不揃いを実質的に垂直方向に補償するため、往復台42のヒンジ接続された上半部分と超音波ホーン26、変換器アセンブリ28を、溶接中ヒンジに沿って旋回させる。空気ベローズ（図示せず）が、オーバーラップ部分に対して超音波ホーン26の底の圧力を調節し、釣合おもりとして機能するように、往復台42のヒンジ接続された上半部分と下半部分の間に置かれている。

【0024】可撓性部材10の重ねられた緑端領域12と14が、ベルト溶接ステーションの超音波ホーン26の下にある金床32の上に位置した時、ソレノイド30は引き込まれた位置（この場合ソレノイド30は通電されている）から、金床32に向けて、変換器28を延出するように非通電状態にされる。変換器28は電気モーターによって作動され親ネジ52を駆動し、次に親ネジ52は、金床32によって支持されたオーバーラップ部分の上部で水平方向に往復する往復台42を移動させる。

【0025】ソレノイド30への通電停止により変換器28が下がると、超音波ホーン26は適当なオーバーラップ部分、即ち可撓性部材10の0.047インチ、と圧縮係合される。超音波ホーン26の溶接表面は、平面や湾曲した横断面形状等、任意の適切な形状でも良い。垂直軸に沿った超音波ホーン26の高振動周波数は、隣接して重ねられた可撓性部材10のPET 20とACBC 22の温度を、少なくとも可撓性部材10の1つの層、とりわけPET 20を、好ましくはPET 20とACBC 22の両方の層が流動するまで、上昇させる。少なくとも1つの層が流動すると、その結果、緑端領域12と14がオーバーラップ部分で結合して継目を形成した連続ベルトが形成される。直接的なPET 20層-PET 20層の直接溶融が最適のシーム（継目）強度を達成するには必要である。

【0026】一般的に、可撓性部材10の隣接して重なった面の溶接は、可撓性部材が超音波振動の適用エネル

ギーの結果として流動する層から成っている時、最良に達成される。最適のシーム強度のためには、それにより最適のベルト強度を得るためには、オーバーラップ部分の層20と22が適用される超音波エネルギーによって溶融するようになるのが好ましい。この方法で、PET 20層/PET 20層の直接溶融が達成され、溶接シームが形成される。

【0027】緑端領域12と14と一緒に融解し溶接するよう誘発される可撓性部材10のオーバーラップ部分は、各緑端領域12と14の基板層(PET 20)により単独に供給されても良いし、向かい合った緑端領域12と14の各々から基板層(PET20)と被覆層(ACBC 22)の両方から供給されても良い。可撓性部材10は、緑端領域12と14の隣接して重なった面を適切に加熱して、結合を引き起こすのに十分な熱エネルギーを隣接して重なった面に適用できるような厚さなら、どんな厚さであっても良い。隣接して重なった面に必要な熱を供給して、熱可塑性材料を溶融し、オーバーラップ部分の可撓性部材10の溶接させるのであれば、どのような加熱技術でも使用できる。

【0028】所望により、ホーン26は、可撓性部材10の重なった緑端領域12と14の間の界面の温度をより高温にし、その露出した面の熱歪を最小にすることを確実にするため、アルミニウムなどの熱高伝導性材料から成っていてもよい。超音波溶接が使用される場合は、隣接して重なった部分の可撓性部材10の1つの緑端領域12のもう1つの緑端領域14に対する急激な衝撃は、金床32と超音波ホーン26の間に位置している時に、熱を発生することである。約16,000キロヘルツ以上の範囲のホーン振動数が、可撓性部材10を軟化させ、融解させるために使用される。可撓性部材10を結合するのにふさわしい代表的なホーンは、約400から800ワットの容量、約20キロヘルツの作動周波数、約12ミリメートルの長さで約0.4から1.0ミリメートルの幅を持った平らな入力ホーン溶接面等を持ったソニック・ジェネレーターを使用している。該ホーンの代表的な運動振幅は約76マイクロメートルである。超音波ホーン26、変換器アセンブリ28、ソレノイド30、往復台42のヒンジ接続された上半部分にとって、約2.5キログラムの全重量はホーン26をオーバーラップ部分と強制接触させるのに充分である。しかしながら、空気ベローズ、バネバイアス、おもり、釣合おもり、あるいは他の適当な手段が接触力を増減させるために用いられる。装置の界面で熱が急速に発生するため、可撓性部材10のPET 20やACBC 22の層を融解させるのに十分な熱が、ホーン26がオーバーラップ部分を横切る時に、約1.2秒間で発生する。超音波溶接装置は、代表的なものとして、20から80ジュールの範囲の溶接エネルギー、30から110ボルトの範囲の溶接力、20から60ボルトの範囲のトリガ力を発生させることができる。

【0029】ホーン26が可撓性部材10のオーバーラップ部分にまで下がってきた時に、電力が変換器28に供給され、電気モーター(図示せず)が起動されて親ネジ52を移動し、親ネジ52は次に水平方向に往復する往復台42と、超音波ホーン26を可撓性部材10のオーバーラップ部分に沿って移動する。往復台42がオーバーラップ部分の横断を完了した後、ソレノイド30が通電されて変換器28を金床32から引き戻し、変換器28は動きを止められて、第二のソレノイド(図示せず)が通電を停止されて、アラインメントピン(図示せず)をアラインメントピン受け入れホールから引き離し、電気モーター(図示せず)が水平方向に往復する往復台42を元の位置に戻すため逆転される。

【0030】超音波溶接装置24は緑端領域12と14を結合し、溶接されたオーバーラップ部分56を持った可撓性部材10を図3に示されているような形に成形する。オーバーラップ部分56内で、各緑端領域12と14のPET 20の層の隣接面は一体化され、向かい合った緑端領域12と14からPET 20とACBC 22の層の隣接面がやはり一体化されて連続したベルトを形成する。溶接されたオーバーラップ部分56は、概ね実質的に突出した不連続の上部表面58と、概ね僅かに突出した不連続の下部表面60を持っている。オーバーラップ部分は、上部表面16により形成される面64の上の溶接されたオーバーラップ部分56の上部62の厚さTが、下部表面18により形成される面の下の溶接されたオーバーラップ部分56の下部66の厚さtより実質的に大きくなるように形成される。各々上部表面62および下部表面66の厚さTとtの差は、超音波溶接中のオーバーラップ部分56が膨張している時に、金床32の支持面により発揮される上向きの力に起因するものである。金床32の(支持の)上向きの力は、下部表面60が面68の下に大きく伸びるのを防いでいる。同様に上部表面58が面64の上に伸びるのを防ぐ、等しい大きさの同様の下向きの力は上部表面58上に存在しない。超音波溶接装置24の重量はやはり同様に、オーバーラップ部分56へ下向きの力を発揮する。しかしながら、超音波溶接装置24の下向きの力は、金床32の支持する上向きの力より小さくはない。緑端領域12と14の溶接中、オーバーラップ部分56の温度は実質的に上昇し、その膨張を引き起こす。オーバーラップ部分56の上に発揮される下向きの力は、その上に発揮される上向きの力より小さいので、オーバーラップ部分56は下向きより上向きに大きく膨張する。このように、上方および下方への膨張における相対的な差は、下部部分66の厚さtが小さいのに対して、上部部分62の厚さTが大きく形成されるという結果を導く。

【0031】図1に示されているようなシートの形をしている可撓性部材10が、図3に示されているような連続ベルトに加工される方法で、望ましい方法はインバル

ス溶接である。図4に示されているように、インパルス溶接装置70は、伝導板74、例えば1 x 1インチのアルミニウムの台、の上面に取り付けられた加熱素子72、例えば1/4インチ幅のニッケル箔(0.005インチの厚さ)、を持っている。伝導板74はアクチュエーター76の下方の端に置かれている。アクチュエーター76は変換器アセンブリ28に関連して前述したものと同様の、内部機械的可動部品と、超音波溶接装置24の往復台42を持ち、それについては、これ以上説明する必要はないであろう。電力がアクチュエーター76に供給されると、ヴァリアック(variac)80から適当な電気接続78を通して加熱素子72にも電気が供給される。インパルス溶接装置70は、0.25から2.25秒の溶接時間で、50から375ポンドの範囲の溶接力を代表的に生じる。代表的なヴァリアックの設定は、5から14(85℃から1375℃)の設定範囲である。アクチュエーター76は起動されて、加熱素子72が可撓性部材10と接触するように位置せられる。可撓性部材10は支持板82の上に置かれ、1対のクランプ84のような適当な手段により望ましい位置に固定される。代わりに、可撓性部材10は超音波溶接に関連して前記したように、真空吸引により保持されてもよい。加熱素子72は、可撓性部材10の継目に近接して、あるいは接触して置かれ、縁端領域12と14を共に融解する効果を発揮する。

【0032】機械の作動中、可撓性部材10は様々な装置に置かれて機能する。例えば、可撓性部材10はスリーブや硬質ドラムの回りに巻かれ、(修正に従って)受光体ドラム(たとえば、感光ドラム)に加工され、電子写真画像形成装置の中で機能するようになる。代わりに、可撓性部材10は、電子写真画像形成装置の中で、ベルト・モジュールのローラー、特に直径の小さいローラーの上で循環し、曲がる、受光体ベルトに加工されてもよい。後者の場合、循環中の可撓性部材10の動的曲げの結果として、ローラーは、可撓性部材10の上に力を加え、ほぼオーバーラップ部分56に隣接して発生する大きな応力を生じる。

【0033】オーバーラップ部分56に隣接し、曲げにより誘発される応力集中は、可撓性部材10の全長にわたってかかる応力の平均値よりかなり大きくなることがある。誘発される曲げ応力は可撓性部材10がその上に曲がるローラーの直径に逆に比例し、可撓性部材10のオーバーラップ部分56の厚さに正に比例する。ベルトの形状をした可撓性部材10のような構造部材が、横断面、例えば上部部分62や、ある程度下部部分66で厚さが急激に変化した時、ほとんど不連続性に近い、高度に集中された応力を生じさせる。再び図3に関して述べると、上部部分62の場合、不連続性は、上部表面58の両端が上面16と全体に統合される部分である上部接合点86と88で起こる。下部部分66の場合、不連続性は、下部表面60の両端が底面18と全体に統合され

る部分である下部接合点90と92で起こる。

【0034】可撓性部材10が電子写真画像形成装置の中で、ベルト・モジュールのローラーの上で湾曲する時、ローラーの外部表面と接触するよう用いられている可撓性部材10の底面18は圧縮される。逆に、上面16は張力のもとで引き伸ばされる。これは上面16と底面18が、環状ローラーの回りの環状通路の中を動くという事実に起因するものである。上面16が底面18に比べて、環状ローラーの中心からより大きな半径距離にあるので、同じ時間内に、上面16は底面18より長い距離を移動しなければならない。従って、上面16は、可撓性部材10の概ね中心部分(可撓性部材10の重心に沿ってある程度伸びている可撓性部材10の部分)に関連する張力の下で引き伸ばされざるをえないであろう。同様に、底面18は、可撓性部材10の概ね中心部分(可撓性部材10の重心に沿ってある程度伸びている可撓性部材10の部分)に関連して、圧縮されざるをえないであろう。当然の結果、上部部分62に隣接する接合点86と88での曲げ応力は引張り応力であり、下部部分66に隣接する接合点90と92での曲げ応力は圧縮応力である。

【0035】接合点90と92におけるような圧縮応力は、めったに継目破損を生じない。接合点86と88におけるような引張り応力は、もっと問題が多い。接合点86と88での引張り応力集中は、図3に示されているように、多分最終的に可撓性部材10の電氣的活性(アクティブ)層を貫く裂け目を引き起こすであろう。図示された裂け目94は、可撓性部材10のかつて第二の縁端領域14であった部分の中にある。一般に垂直に伸びる裂け目94は、PET 20の中で始まり、垂直に伝わっていく。必然的に、裂け目94は一般に水平に伸びて継目の剥離96を発展させ、PET 20とACBC 22の融解した表面の隣接部の間(融解したACBC 22は図3において点線で示されている)の接着結合部を伝わっていく。局所的な継目の剥離96の形成は、継目バフ(puffing)として典型的に知られている。余分な厚さTとtの影響は、長期に亘る機械動作中に、材質の欠点があるかのように可撓性部材10に機能させることである。オーバーラップ部分56の余分な厚さは、このように動的疲労継目破損を発展させ、ついには可撓性部材10を切断する、結合された縁端領域12と14の分離を引き起こす。その結果、可撓性部材10のベルトとしての寿命が短くなる。

【0036】継目破損に加えて、裂け目94は滞積部として機能し、可撓性部材10の電子写真画像形成工程や洗浄工程の間に、トナー、紙繊維、ほこり、くずやその他望ましくない物質が集まる。例えば、洗浄工程の間に、洗浄ブレードのような洗浄器具が繰り返し裂け目94の上を通過する。裂け目80の場所がくずで一杯になるにつれて、洗浄器具は裂け目80から高度に集中した

くずのほんの一部だけを除去するにすぎなくなる。しかしながら、くずの量は器具が除去することができる能力を越えている。その結果、洗浄器具は、高度に凝集したくずの除去はするが、洗浄工程中に全部の量を取り除くことはできないであろう。逆に、高度に凝集したくずの一部が可撓性部材10の表面に堆積されることになる。要するに、洗浄器具は可撓性部材10からくずを除去せずに、くずを可撓性部材10の表面に広げていることになる。

【0037】 継目破損とくずの拡散に加えて、もし局部的な継目の剥離96が起これば、継目の剥離96上の可撓性部材10の部分は、事実上、上方向へ動くことができるフラップになる。該フラップの上方向への動きは、洗浄作業において別の問題を引き起こすことになる。フラップは、洗浄器具が可撓性部材10の表面を横切って移動する時に、器具の通路にある障害物となる。フラップが上方向へ伸びた時、洗浄器具は最後には該フラップに衝撃を与えてしまう。洗浄器具がフラップに衝撃を与えるにつれて、大きな力が洗浄器具上で発揮され、それは洗浄器具の損傷、例えば、過度の摩耗とか洗浄ブレードの破損などの原因となる。

【0038】 洗浄ブレードの損傷に加えて、洗浄器具によるフラップへの衝撃によって可撓性部材10に不都合な動きを引き起こすことがある。この不都合な動きは、可撓性部材10により生成されるコピー/印刷の品質を悪化させる。可撓性部材10の片側で画像形成が行われると同時に、可撓性部材10のもう一方の側で洗浄が行われるので、コピー/印刷の品質が影響を受けるのである。

【0039】 可撓性部材10の動きの問題は、継目剥離96の影響を受けている可撓性部材10にのみ限定されるものではない。接合点86、88、90、92での可撓性部材10の横断面の厚みの不連続性も、特に可撓性部材10がベルト・モジュールの直径の小さいローラーの上か、または2つの密接に隣接するローラーの間に曲がる時に、やはり不都合な動きを生じる。

【0040】 継目剥離96と可撓性部材10内の(継目剥離96のフラップに洗浄器具が衝撃を与えることにより生じる)不都合な動きによる著しい機械的欠陥は、オーバーラップ部分56の表面輪郭を変えて、可撓性部材10に生じる応力を最小限にすることにより改善できる。特に、上部部分62の厚みTと下部部分66の厚みtを減らすか除去することが望ましい。

【0041】 オーバーラップ部分56の輪郭は様々な方法により改善することができる。例えば、可撓性部材10は二つのローラーからなるベルト保持装置98により保持され、そこで可撓性部材10は、図5に示されているように、固定ローラー100と張力付与ローラー102に巻付けられる。固定ローラー100は、例えばゴムなどの高摩擦材料の薄い層で被覆された金属ローラーで

あることが好ましい。金属ローラーは表面の変形を最小限に押え、高摩擦表面は研磨と仕上げ作業中の可撓性部材10のすべり量を最小限に抑える。継目をローラー100に整合させるのを容易にするために、ローラー100の表面上の外側の端に2つの指示線(index line)を置くことが望ましい。2つの指示線の間に置かれた中間部分が、継目と接触される。

【0042】 二つのローラーからなるベルト保持装置98を使用する代わりに、図6に示されているように、オーバーラップ部分56を望ましい位置に保持するため、一個のローラーを有するベルト保持装置104では、単一の固定ローラー106を使用することができる。前記の2つのローラーを有する装置におけるように、可撓性部材10の継目をローラー106に整合させるために、2つの指示線が単一ローラー106の外側の端に置かれる。また、ローラー106の2つの指示線の間に置かれた中間部分が、継目と接触する。しかしながら、単一固定式ローラー106は、可撓性部材10を望ましい位置に固定するために、バキュームソースあるいはクランプの追加を必要とする。もしバキュームソース108が図6に示されているように使用されるなら、ローラー106の表面の部分は真空ホール(図示せず)を含むよう穴がけられる。バキュームソース108に接続された真空ホールは、単一ローラー106の孔表面に向けて、可撓性部材10を付勢するか、または真空中で引き寄せる。ローラー106表面は好ましくは、真空ホールが継目と接触されるローラー106の表面の部分に位置しないように、穴をけられるのがよい。そうでなければ、オーバーラップ部分56の輪郭が正しく調節されなかったり、損傷が可撓性部材10に起こるかもしれない。もしクランプ110が図7に示されているように使用されれば、真空ホールは必要ではない。しかしながら、クランプ110を使用する場合、可撓性部材10の表面の損傷を防止するために、クランプ110が柔らかい内部パッドを持っていることが必要となる。

【0043】 単一ローラーを有するベルト保持装置98あるいは二つのローラーを有するベルト保持装置104の配置は、使用者が希望するように変えられる。このように、ベルト保持装置98と104は、水平位置、垂直位置でもよいし、角度をもってもよいし、傾けて配置されてもよい。可撓性部材10を、例えばベルト保持装置98及び104の各々の表面のように、硬いローラー表面のまわりに繞ませたり、曲げることにより、継目とオーバーラップ部分56は望ましい位置に保持され、そこで継目とオーバーラップ部分56は仕上げを容易にするために外側に向けて突き出される。

【0044】 可撓性部材10とその継目が望ましい位置に固定された後、機械デバイスのような様々な器具が調節可能な位置や圧力を使用して、オーバーラップ部分56の研磨や仕上げに用いられる。このような器具は固定

13

位置に置かれ、ベルト保持装置98と104がそれらに相対して移動する。その代わりに、ベルト保持装置98と104が固定位置に置かれて、器具がそれに相対して移動してもよい。研磨あるいは仕上げ器具は、一つあるいは複数のグレード(grades)の研磨面を持ったパッドあるいはローラーであってよい。

【0045】図5と図6に示されているように、固定された研磨仕上げパッド112は、二つのローラーを有するベルト保持装置98と共に使用される。しかし、研磨仕上げパッド112はそれ自身だけでもよいし、あるいは前述したローラー保持装置104と組み合わせてもよく、様々な方法で利用できることを理解しておく必要がある。仕上げパッド112と可撓性部材10の間の相対移動は、仕上げパッド112の可撓性部材10を通過する軸移動から始まる。仕上げパッド112は、継目が仕上げパッド112と接触するような距離を空けて、固定ローラーに隣接して置かれる。仕上げパッド112からの距離は、継目だけが仕上げパッド112と接触して、可撓性部材10の残りの部分とは接触しないよう、オーバーラップ部分56の過度の厚みより小さくなっている。仕上げパッド112の継目及びオーバーラップ部分56との研磨接触が、それらの輪郭を変えることになる。仕上げパッド112は単層あるいは二層の研磨グレードを持つことができる。仕上げパッド112の修正バージョンは、仕上げパッド112の研磨表面の追加あるいは代替品として、加熱素子を有してもよい。このような加熱素子はオーバーラップ部分56を加熱してその輪郭を変えるために用いることができる。

【0046】その代わりに、図7に示されているように、仕上げ用車輪114を単一ローラー保持装置104と共に使用してもよい。また一方、仕上げ用車輪114はそれ自身だけでもよいし、あるいは前述したローラー保持装置98と組み合わせてもよく、様々な方法で利用できることを理解しておく必要がある。いずれにしても、仕上げ用車輪114は、仕上げ用車輪114の回転を通して、可撓性部材10の継目に相対移動することができる。仕上げ用車輪114は、継目と接触するように置かれる。その後、継目とオーバーラップ部分56に対する仕上げ用車輪114の研磨接触は、それらの輪郭を変えるように作用する。

【0047】仕上げ用車輪114を含んだ研磨あるいは仕上げ器具の一例は、図8に示されているモーターにより動かされる仕上げ用車輪装置116である。車輪114は共に回転する軸118に取り付けられている。軸118は軸フレーム120の一部であり、次に該フレームは往復台122に付けられている。往復台122は上方向に伸びるネジきりシャフト123を受け入れるためのネジきりアパーチャを持っている。ネジきりシャフト123の上端には、環状のハンドルが固定されている。ハンドル124は、ネジきりシャフト123を回転させて

14

往復台を上下させ、それにより車輪114も上下させるよう、手動で回すことができる。ネジきりシャフト123はベース125の中で、ネジきりシャフト123がその中で自由に回転でき、一定の高さに留まるように、アパーチャから上方向に伸びている。このような方法で、可撓性部材10のオーバーラップ部分56との接触を変えながら最適の形になるように、車輪114の高さが望ましい位置に調節される。オーバーラップ部分56の形を変えるために、車輪114は車輪114の外面の温度を実質的に上昇させる研磨外面及び／又は内部加熱素子を持っていたても良い。

【0048】一実施例である仕上げ用車輪装置116は、このような装置の様々な種類のほんの一例にすぎない。手動回転を用いる代わりに、ネジきりシャフト123をモーターで動かすこともできる。ネジきりシャフト123を用いる代わりに、往復台122の高さを調節するため、適当なギヤまたはレバー装置も提供できる。このように、例証となる仕上げ用車輪装置116には種々の変更例がある。

【0049】仕上げパッド112におけるように、もし研磨外面が車輪114の上に存在するなら、研磨面は、オーバーラップ部分56と接触するよう調節される時に、継目とオーバーラップ部分56に対し摩擦するか摩擦し、その輪郭を変えるために使用される。内部加熱素子が使用される場合は、加熱素子はバッテリーか電源供給機のような適当な電力源に電気的に接続できる。加熱素子は、車輪114の位置が該オーバーラップ部等との接触に向けて調節される時、オーバーラップ部分56と共に車輪114の外面を適切に加熱する。車輪114の温度上昇はオーバーラップ部分56の輪郭を調節するのに使用される。

【0050】オーバーラップ部分56が加熱される温度の範囲は、感光層の熱的およびレオロジ的性質、例えば可撓性部材10に用いられる感光層のガラス転移温度などによって変わるが、少なくともオーバーラップ部分56の輪郭を調節できるくらい高い温度である必要がある。可撓性部材10の層が各々のガラス転移温度に達した時、感光層は高粘性状態にある。可撓性部材10の層の高粘性状態は、オーバーラップ部分56における流動およびそれに対する圧力による変形を通して、物質の除去を容易にする。

【0051】このように、パッド112や車輪114の表面などの仕上げ用表面は可撓性部材10の材料と接触できる。可撓性部材10の材料は、一度仕上げ面と接触し、それに付着して運ばれる。これは仕上げ面が、研磨あるいは融解を通して、材質を破砕し、その破片を仕上げ面が拾い上げることを可能にするからである。車輪114(あるいはパッド112)の温度は、加熱素子を使用する場合、60℃から220℃で代表される。もしオーバーラップ部分56における材料の形が研磨により変

えられるなら、車輪114（あるいはパッド112）の温度は、加熱中の温度より実質的に低い、即ち、車輪114の温度は15℃から60℃である。これは、研磨された材料が冷却される時に研磨が最も良く行われるためである。

【0052】オーバーラップ部分56の輪郭を調節するのに使用することができる別の機械装置は、オーバーラップ部分56と接触するよう位置されたすべり材プレートであろう。すべり材プレートは加熱素子及び／又は研磨面を持っており、これは車輪114に関連して前述したと同様の方法で機能することができる。

【0053】おそらく、望ましい仕上げ装置、即ちパッド112や車輪114、の研磨面は、複数のグレードの研磨面を持っている。このような研磨面は、効果的な研磨を行うために、約5から10ミクロンの範囲の大きさを持った細しな、粗い砂あるいは粒状の、多数の研磨接触点を持っていなければならない。

【0054】前述の輪郭の機械的変更に加えて、様々な公知の表面処理方法、例えば、化学処理、レーザー処理及び／又は、さらに超音波あるいはインパルス溶接などが使用される。例えば、レーザー削磨法はオーバーラップ部分56の輪郭を、その形を変え、厚みを減らすことにより改良するのに用いられる。レーザー削磨法は、材料と強力なレーザーパルスの唯一の相互作用により射出された分るべき材料に関連している。レーザー削磨法は、通常、気化、イオン化、剥脱などの物理的メカニズムの言葉で表現される。削磨は真空または大気中で最も多く行われる。

【0055】レーザー削磨・メカニズムには2種類、熱的と電子的（又は非熱的）なものがある。熱的レーザー削磨工程がオーバーラップ部分56の輪郭を変えるのに使用される場合、強いレーザーパルスが使用され、オーバーラップ部分56の表面を急速に加熱・融解し、その形を変える。

【0056】電子的レーザー削磨・メカニズムが使用される場合、オーバーラップ部分56の輪郭を変えるのに、加熱に頼る必要はない。2種類の電子的レーザー削磨工程が広く知られている。一つの方法では、レーザー光子が、オーバーラップ部分56の結合を直接刺激・破断し、その形を変えるのに使用される。他の方法では、光励起が一对の電子ホールを作る。一对の電子ホールの潜在的なエネルギーが一度作られると、それは、放射線なく開放工程を通して、直接オーバーラップ部分56の原子の運動エネルギーに結合される。エネルギーを与えられた原子は、表面結合エネルギーを打ち負かして、オーバーラップ部分56の形を変えることができる。

【0057】電子的レーザー削磨が特に好ましい理由として、（1）削磨された区域を囲んでいる領域にほとんど又はまったく熱的損傷も見られないこと、（2）レーザーパルス毎に大きな削磨深度が生じること、（3）

空間的パターン形成及び削磨される深度が正確に調節できることなどが挙げられる。

【0058】オーバーラップ部分56の輪郭を改良する別の方法は、レーザー削磨法と同じ様な多くの物理的相互作用メカニズムを持っているパルスレーザーエッチングである。レーザーエッチングは次のような工程を経て行われる：1）反応性の化学種の形成；2）その形を変えるための該化学種とオーバーラップ部分56との反応；そして3）可撓性部材10の表面からの余分な廃棄物の除去。

【0059】レーザーエッチングは、オーバーラップ部分56と化学的に反応する外部の気体あるいは液体（あるいは固体であってもよい）を使用するレーザー照射に起因する、化学的レーザー除去方法である。しかしながら、レーザーエッチングは、化学反応を誘発するので、レーザーが物質除去のための駆動力として作用するオーバーラップ部分56と接触する活性化学的媒質を必要とする。これらの反応を開始するのに必要な入力エネルギーは比較的小さくてよい。一般に、レーザー削磨は、化学媒体を必要としないので、レーザーエッチングよりも選ばれることが期待されている。しかしながら、可撓性部材10のオーバーラップ部分56への熱的負荷を最小にすることが望ましい場合には、削磨法よりもエッチングが選択される。それに加えて、可撓性部材10の寸法の精度に影響を及ぼす継目の変形を防止するには、エッチングが有効であると考えられている。

【0060】削磨あるいはエッチング工程において使用される、実施例であるエキシマーレーザー（excimer laser）126が図9に示されている。エキシマーレーザー126はアパーチャあるいはマスク130を通して、レーザーパルス128を画像結像レンズあるいは焦点レンズ132に放出する。レンズ132は、セル136の窓134（好ましくはシリカで形成されたもの）を通してレーザーパルス128を可撓性部材10の上に、オーバーラップ部分56に集中させる。エキシマレーザー削磨とエッチングの装備のセットアップは同じ様なものである。エッチングレーザーはセル136の中にエッチング液または化学的媒体の存在を必要とするのに対し、削磨（アブレーション）はしばしば真空138中で行われる。アブレーションが大気中で行われた時には、化学的媒体を含むセル136は必要ではない。

【0061】オーバーラップ部分56の輪郭を改良する別の方法は、それらの化学処理であろう。このような処理はもちろん、可撓性部材10を形成する材料に影響される。例えば、金属基板層などの金属層を含む可撓性部材において、オーバーラップ部分56は酸化電解質の中で酸化処理（anodizing）のような電解に賦される。過塩素酸やクロム酸などの強い酸化力を持った酸に加えて、氷酢酸や磷酸が使用されてもよい。電解質の好ましい例としては、硫酸、シュウ酸、磷酸が挙げられるが、

その理由は上記電解質が使用された場合、オーバーラップ部分56の表面に作られるフィルムは無色であるからである。化学処理を通して、オーバーラップ部分56の物質は、望ましい輪郭が得られるまでに除去することができる。

【0062】オーバーラップ部分56の輪郭と厚みを改良する別の方法としては、前述のまず縁端領域12と14を結合させオーバーラップ部分56を形成する、超音波あるいはインパルス溶接技術を使用する方法がある。しかしながら、オーバーラップ部分56を変えるためのこのような技術の使用は非常な困難を伴うことを理解しておく必要がある。結局、オーバーラップ部分56の輪郭を変えるため本発明を必要としたのは、このような技術の結果である。従って、前記の技術の1つ以上を溶接技術に合体させることが望ましい。

【0063】例えば、図10において、溶接・仕上げ装置140が示されている。装置140は、超音波溶接装置24あるいはインパルス溶接装置70のものと同様の溶接ツール142を持っている。装置140はまた、仕上げ用車輪114と機能において似通っている仕上げローラー144を持っている。ローラー144の表面145は、オーバーラップ部分56の輪郭を調節するために制御される好ましくは研磨剤であるか温度であるのがよい。仕上げローラー144はローラー144を駆動するためにモーター（図示せず）を持っていてもよい。溶接ツール142は支持板146に取り付けられ、仕上げローラー144は水平に伸びた第一の支持腕148に回転可能に取り付けられ、該腕は次に支持板146の取り付け点から下方へ伸びている第二の支持腕150に取り付けられている。支持板146は支持板146を動かすための適切な手段に接続され、溶接ツール142と仕上げローラー144が可撓性部材10のオーバーラップ部分56の表面を横切るようになっている。仕上げローラー144の溶接ツール142からの距離は、溶接後の可撓性部材10の冷却率により決められる。仕上げローラー144は、オーバーラップ部分56の温度が仕上げ面のタイプに依存して、適切な温度にまで下がるような位置に置かれる必要がある。

【0064】仕上げ装置140のオーバーラップ部分56の表面を横切る横断を達成するため、可撓性部材10は、溶接ツール142と仕上げローラー144に接触するよう整合するように、支持ステージ152上のクランプ（図示せず）により位置づけられ保持されている。装置140が可撓性部材10の幅方向に沿ってオーバーラップ部分56に対して横断するにつれて、溶接ツール142はオーバーラップ部分56の表面に対し垂直の運動で振動して縁端領域12と14を溶接する。仕上げローラー144は溶接ツール142に続き、オーバーラップ部分56の形を変える。仕上げローラー144が研磨面を持っている場合は、オーバーラップ部分56の輪郭の

品質は、継目と接触する表面の研磨グレードとローラー144の回転スピードにより調節できる。加熱素子を使用される場合は、ローラー144は加熱素子によって中心で加熱され、望ましい表面輪郭が得られるまで、ローラー144の温度を上昇させる。どちらの場合も、オーバーラップ部分56上にローラー144が及ぼす圧力は、支持腕148と150の角度と長さを適当に決めることにより調節できる。

【0065】仕上げローラー144がオーバーラップ部分56の輪郭を変えるにつれて、物質がそこから除去される。第一の支持腕に取り付けられた小さなバキューム管154が真空ポンプ（図示せず）に接続されている。バキューム管はオーバーラップ部分56から除去された物質を、今やくずの形になっている、をその吸引力を介して拾い上げる。バキューム管の使用は、きれいな継目を提供するための研磨面とオーバーラップ部分56の形成方法の組み合わせにおいて特に望ましい。

【0066】溶接・仕上げ装置140は継目のある可撓性部材10を形成するために有利な設計を提供する。溶接ツール142と共に仕上げローラー144を用いることにより、なめらかな継目の形成をより容易にすることができる。超音波溶接技術は一般に短時間の内に巨大なエネルギーを構成し、それによって、粗い継目を作る。このような粗い継目は、その上の表面隆起部（「ばり」）の存在により不均一な表面をしている。ローラー144などの仕上げ装置を、溶接ツール142などの継目形成装置と組み合わせることにより、表面隆起部（「ばり」）は仕上げローラー144によって実質的に除去することができる。溶接と仕上げ工程は一般に同時に行われる（可撓性部材10の一部が溶接されている間に、他方の既に溶接された部分の仕上げが行われる）ので、溶接・仕上げ装置140の時間効率は容易に評価できよう。

【0067】前記の技術を含む、オーバーラップ部分56の輪郭を変えるための適切な技術を使用することにより、オーバーラップ部分56の厚みを減少させることができる。好ましくは、オーバーラップ部分56の厚みの減少は、結果として上部部分62の厚みTを除去することである。上部部分62を除去するためオーバーラップ部分56の形を変えることは、上部部分62に引張り応力がかかっているため可撓性部材10の応力集中を減少させるのに有効であることが理解できるであろう。前記の如く、引張り応力については裂け目開始94と継目剥離96を可撓性部材10の間に生じさせる結果となる。上部部分62の厚みTの減少あるいは実質的な除去は、上部接合点86と88での可撓性部材10の横断面の厚みにおける不連続性での極度に集中した応力を減少させ、可撓性部材10の寿命を伸ばすことになる。逆に、下部部分66は圧縮応力のもとにあり、前述したように、可撓性部材10の間に裂け目開始94を生じること

になる。下部部分66の厚み t の減少あるいは実質的な除去は、下部接合点90と92における可撓性部材10の横断面の厚みの不連続性における、局部応力を減少させ、有効な選択として提案されている。

【0068】本発明の方法に従い変形されたこのような可撓性部材10が図11に示されている。可撓性部材10は変形されたオーバーラップ部分156と非オーバーラップ部分158を持っている。変形されたオーバーラップ部分156は、非オーバーラップ部分158の横断面の厚みと概ね等しい横断面の厚みを持っている。図3に示されているオーバーラップ部分56の可撓性部材10の横断面の厚みにおける不連続性は、図11に示されている可撓性部材10においては実質的に取り除かれている。

【0069】実質的に突き出した上部表面58は、ほとんど平らに変形されているが、わずかに突き出した表面160となっている。同様に、わずかに突き出した下部表面60は、同様にほとんど平らに変形されているが、わずかに突き出した表面162となっている。表面164により形成された面の上と表面166により形成された面の下の、オーバーラップ部分156の厚みの各々突き出した高さ T と t の許容される範囲は、表面164と166の間にある可撓性部材10の厚みの20%以下であり、又は、言い替えれば、非オーバーラップ部分158の厚みである。好ましくは、各々の突き出した高さの厚み T と t は、可撓性部材10の非オーバーラップ部分158の厚みの10%以下であることが望ましい。非オーバーラップ部分158は、図1の可撓性部材10の表面16と18の変化していない部分である第一の外表面、例えば上面164と、第二の外表面、例えば底面166を持っている。

【0070】新しく形成された表面160と162は、可撓性部材10が平らにされるか、まっすぐな平面にあるよう置かれた時には、概ね表面164と166と各々同じ平面に揃えられている。可撓性部材10が畳まれたり、曲げられたりする時には、表面160と162は164、166と各々同じ平面にはないが、それは可撓性部材10が畳まれているからであって、表面や断面の厚さの不連続性のためではない。表面160と162は共面であり、表面164、166と「同一平面」とであると定義される。なぜなら、表面160、162と表面164、166との間には表面の不連続性は存在しないのであるから、可撓性部材10が折り畳まれなければ、表面160と162は、表面164、166と各々同じ面にあるからである。可撓性部材10が平板化されるか、まっすぐな面にあるように置かれた時には、表面160、162は表面164、166と各々同じ平面にあるということが明らかであろう。

【0071】前記の技術の何れをも、オーバーラップ部分56の形をオーバーラップ部分156の形に変形さ

せ、概ね平板化されてはいるがわずかに突き出した表面160、162を形成するために使用することができる。しかしながら、可撓性部材10上の応力をより減少させるためには、可撓性部材10の断面の厚みの不連続性を完全に除去することが望ましい。このような可撓性部材10の一実施例を図12に示した。図12に例示された可撓性部材10は、パッド112、車輪114、あるいはローラー144のような研磨面を用いた適当な技術によって形成される。図12の可撓性部材10は第一の平面168、例えば上面と第二の平面170、例えば底面を持っている。研磨面は、概ね実質的に突き出した図3の上面58を図12の平面168に、また概してわずかに突き出した図3の上面60を図12の平面170に変形するのに特に適している。研磨面は、オーバーラップ部分56の厚みが減らされて厚み T と t が実質的に除去されるまで、上部部分62と下部部分66に対して摩擦されてもよい。この方法で、オーバーラップ部分156と非オーバーラップ部分158間の横断面の厚みの不連続性は実質的に取り除かれる。その結果、オーバーラップ部分156と非オーバーラップ部分158は等しい断面の厚みを持つことになる。断面の厚みにはほとんど何の変化もないので、例えば図3に示されているように、可撓性部材10の上部接合点86、88のような特定点での応力集中は図12の可撓性部材10において最小限にされるか、実質的に除去される。図12の可撓性部材10において、応力はその全体部分にわたって均一に分散される。応力の減少は次に、継目の破損率を減少させ、可撓性部材10の機械的寿命を引き伸ばすことになる。

【0072】要するに、図12の可撓性部材10は、オーバーラップ部分156と非オーバーラップ部分158の隣接面が共面、言い替えればお互いに同一平面であるので、ほとんど探知できない程の継目欠陥しか持っていない。今や、表面168と170は、可撓性部材10が平らにされるか、まっすぐな平面に置かれていれば、表面164、166と各々同じ面にあるのが明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【図1】多層可撓性部材の断面図である。

【図2】超音波溶接装置の概略正面図である。

【図3】拡大されたオーバーラップ部分を持った多層接合した可撓性部材の断面図である。

【図4】インパルス溶接装置の概略正面図である。

【図5】二つのローラーを有するベルト保持装置と付随する仕上げパッドの概略正面図である。

【図6】バキュームを採用した単1ローラーのベルト保持装置と付随する仕上げパッドの概略正面図である。

【図7】クランプを採用した単1ローラーベルト保持装置と付随する仕上げ用車輪の概略正面図である。

【図8】仕上げ用車輪装置の概略正面図である。

21

22

【図9】レーザー削摩とエッチングを達成するための設備システムの概略正面図である。

【図10】溶接および仕上げ装置の概略正面図である。

【図11】本発明により成形された改良可撓性部材の1態様を示す概略正面図である。

【図12】本発明により成形された改良可撓性部材の別の態様を示す概略正面図である。

【符号の説明】

10 可撓性部材

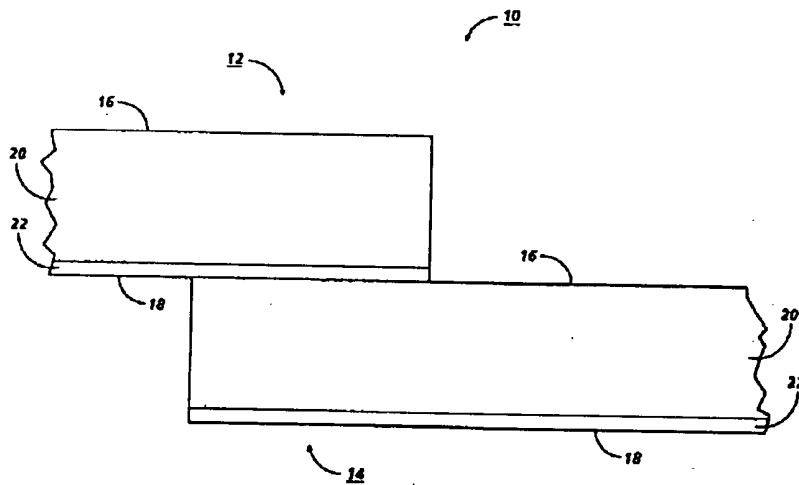
12、14 縁端領域

56、156 オーバーラップ部分

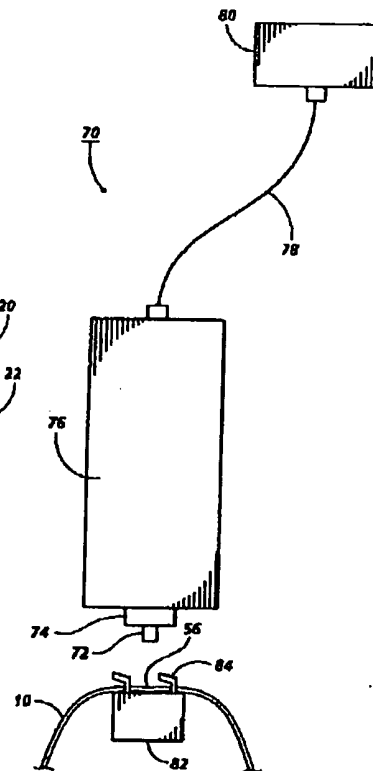
158 非オーバーラップ部分

160、162、168、170 オーバーラップ部分の表面

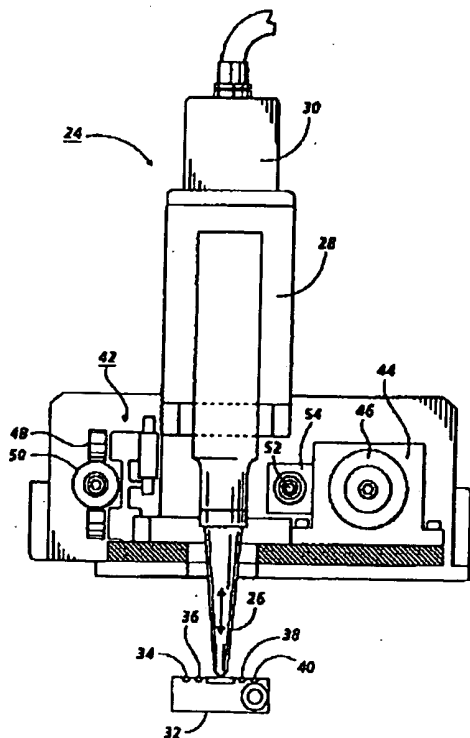
【図1】



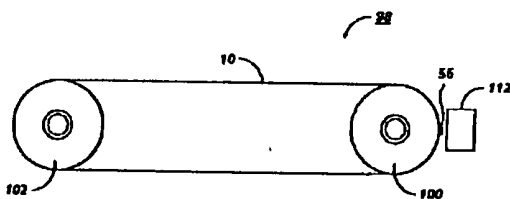
【図4】



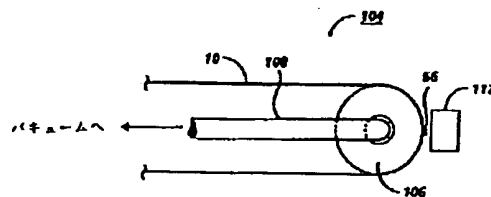
【図2】



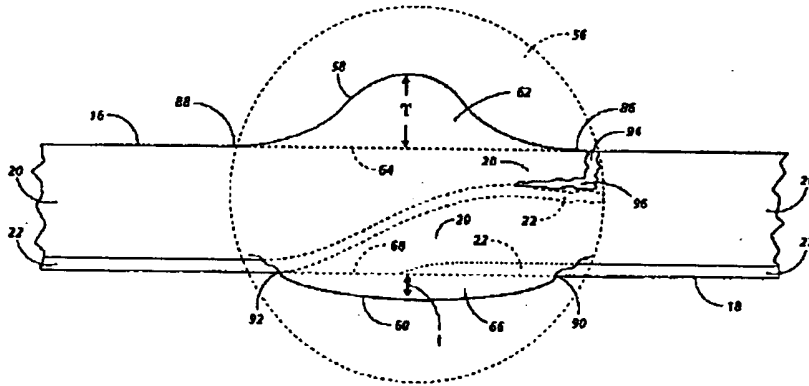
【図5】



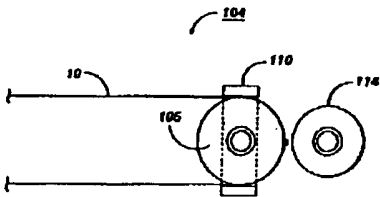
【図6】



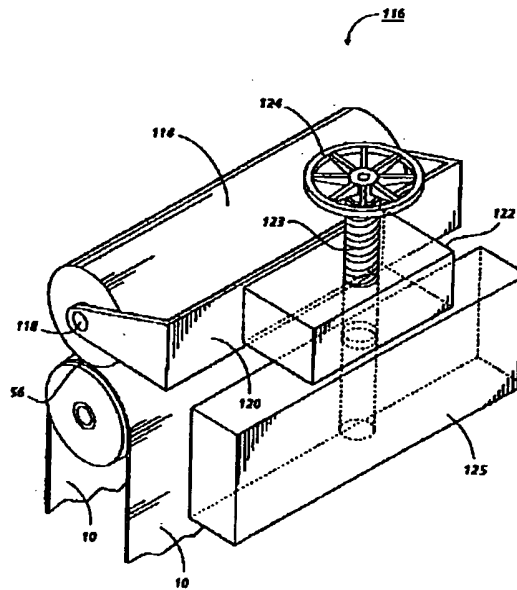
【図3】



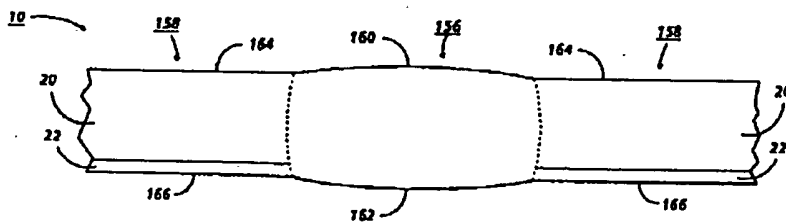
【図7】



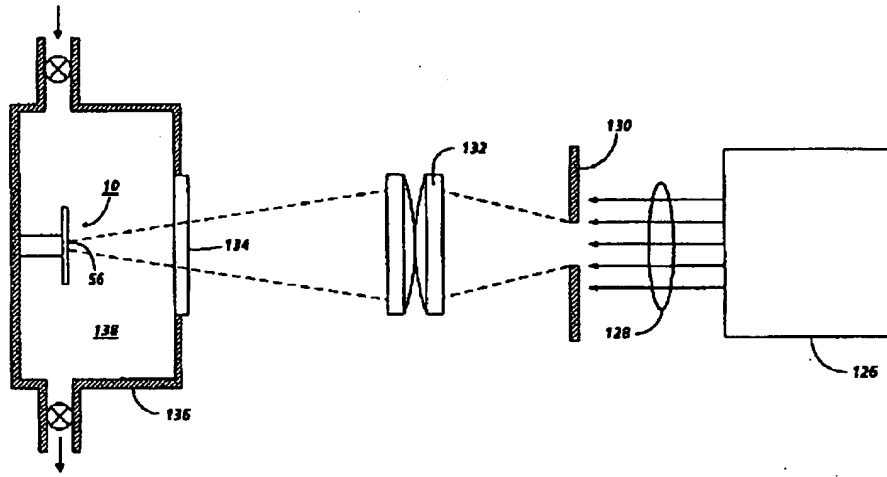
【図8】



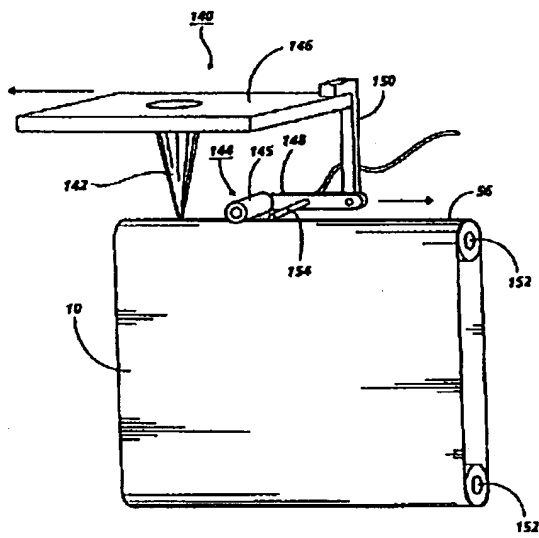
【図11】



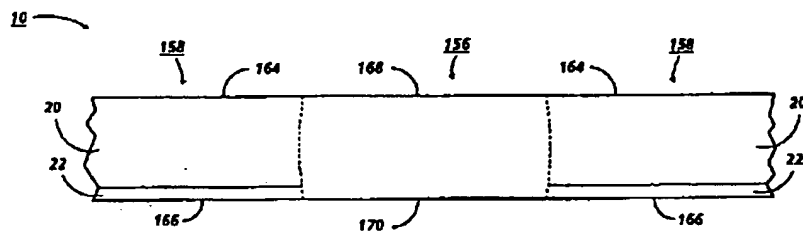
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 サッチダンアンド ミシュラ
アメリカ合衆国 14580 ニューヨーク州
ウェブスター シェルボーン ロード
459

(72)発明者 シシュング エス. フワング
アメリカ合衆国 14526 ニューヨーク州
ベンフィールド バリー グリーン サ
ークル 11

(72)発明者 エドワード エイ. ダム
アメリカ合衆国 14468 ニューヨーク州
ヒルトン ポスト アベニュー 128